第22講　鉛蓄電池・燃料電池

2　電池（第21講のつづき）

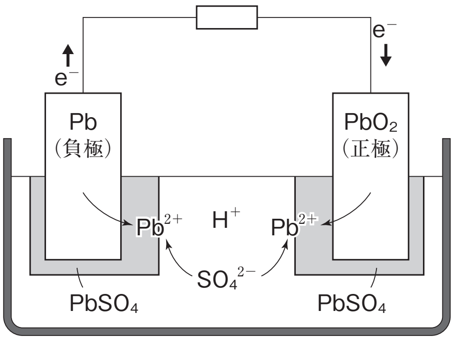
(3)　代表的な電池

②鉛蓄電池　$(-)\mathrm{Pb}\,|\,\mathrm{H_2SO_4\,aq}\,|\,\mathrm{PbO_2}(+)$

（－）　$\mathrm{Pb} + \mathrm{SO_4^{2-}} \longrightarrow \mathrm{PbSO_4} + 2e^-$

（＋）　$\mathrm{PbO_2} + \mathrm{SO_4^{2-}} + 4\mathrm{H^+} + 2e^- \longrightarrow \mathrm{PbSO_4} + 2\mathrm{H_2O}$

全体　$\mathrm{Pb} + \mathrm{PbO_2} + 2\mathrm{H_2SO_4} \rightleftarrows 2\mathrm{PbSO_4} + 2\mathrm{H_2O}$



放電すると$\mathrm{H_2SO_4}$が減少し，$\mathrm{H_2O}$が増加するため，$\mathrm{H_2SO_4\,aq}$の濃度は減少していき，密度が小さくなる。
また，外部電源に接続すると，充電できる。
このように充電できる電池を二次電池とよぶ。

③燃料電池

リン酸型　$(-)\mathrm{H_2}\,|\,\mathrm{H_3PO_4\,aq}\,|\,\mathrm{O_2}(+)$

（－）　$\mathrm{H_2} \longrightarrow 2\mathrm{H^+} + 2e^-$

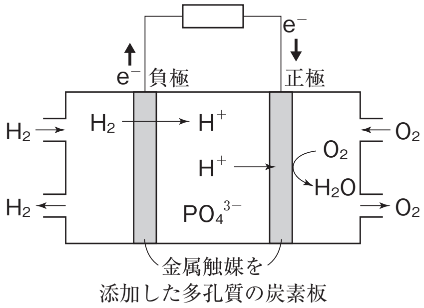
（＋）　$\mathrm{O_2} + 4\mathrm{H^+} + 4e^- \longrightarrow 2\mathrm{H_2O}$

水酸化カリウム型　$(-)\mathrm{H_2}\,|\,\mathrm{KOH\,aq}\,|\,\mathrm{O_2}(+)$

（－）　$\mathrm{H_2} + 2\mathrm{OH^-} \longrightarrow 2\mathrm{H_2O} + 2e^-$

（＋）　$\mathrm{O_2} + 2\mathrm{H_2O} + 4e^- \longrightarrow 4\mathrm{OH^-}$

水素の燃焼により放出されるエネルギーを電気エネルギーにして取り出す電池である。



リン酸型

第22講　演習問題

1　鉛蓄電池を放電させたところ，負極の鉛Pb（原子量207）が10.35g反応した。このとき流れた電気量は何クーロンか。ファラデー定数は96500C/molとする。

2　鉛蓄電池の構成は，次のように表される。

$Pb|H_2SO_4\,aq|PbO_2$

この電池の両極を外部回路に接続し，1.0Aの一定電流で965秒間放電させたとき，この放電による負極の質量の変化として最も適当なものを，次の①～⑥のうちから一つ選べ。ただし，原子量はO:16，S:32，ファラデー定数は96500C/molとする。

①　0.96g増加　②　0.48g増加　③　0.32g増加
④　0.32g減少　⑤　1.0g減少　⑥　2.1g減少

3　鉛蓄電池を放電したときの化学反応式は次のようになる。

$$Pb + PbO_2 + 2H_2SO_4 \longrightarrow 2PbSO_4 + 2H_2O$$

33％の希硫酸1000gを電解液とした鉛蓄電池を96500C放電させると，希硫酸の濃度はおよそ何％になるか。ただし，原子量はH:1.0，O:16，S:32，ファラデー定数は96500C/molとする。

4　各極に白金，電解液にリン酸水溶液を用いた燃料電池がある。0℃，1.013×10^5Paで11.2Lの水素が消費されたとき，何クーロンの電気量が流れるか。ただし，ファラデー定数は96500C/mol　とする。

第22講　確認テスト

1　30.0％の希硫酸300gに，鉛と酸化鉛(Ⅳ)を電極として浸した鉛蓄電池から，1.93×10^4C の電気量をとり出した場合，希硫酸の濃度は何％に変化するか。もっとも近い値を選べ。硫酸の分子量は98，水の分子量は18とする。

ア　22.4％　　イ　23.5％　　ウ　24.8％　　エ　25.6％　　オ　27.8％

＜Note＞

第22講　演習問題

1　9650 C

2　②

3　25%

4　96500 C

第22講　確認テスト

1　ウ

【解説】

流れた電子の物質量は

$$\frac{1.93 \times 10^4}{9.65 \times 10^4} = 0.20 \text{ mol}$$

鉛蓄電池が放電するときの反応式は次のようになり，このとき電子2molが流れている。

$$Pb + PbO_2 + 2H_2SO_4 \longrightarrow 2PbSO_4 + 2H_2O$$

これより，流れた電子と同じ物質量の硫酸(分子量98)が反応により減少し，流れた電子と同じ物質量の水(分子量18)が反応によって生じることがわかる。

H_2SO_4の変化

放電前：$300 \times \frac{30.0}{100} = 90$g　ここから0.2mol減少

放電後：$90 - 0.2 \times 98 = 70.4$g

H_2Oの変化

放電前：$300 - 90 = 210$g　ここから0.2mol増加

放電後：$210 + 0.2 \times 18 = 213.6$g

以上より放電後濃度は

$$\frac{70.4}{70.4 + 213.6} \times 100 = \underline{24.78\%}$$